

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑪ **DE 3590698 C2**

⑤① Int. Cl. 4:  
**G07 C 11/00**  
G 06 K 19/00

- ②① Deutsches Aktenzeichen: P 35 90 698.7-53  
⑧⑥ PCT Aktenzeichen: PCT/SE85/00450  
⑧⑦ PCT Veröffentlichungs-Nr.: WO 86/04172  
⑧⑥ PCT Anmeldetag: 11. 11. 85  
⑧⑦ PCT Veröffentlichungstag: 17. 7. 86  
④③ Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 10. 3. 88  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 9. 89  
LT, 27. 10. 89

DE 3590698 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
02.01.85 SE 8405845

⑦③ Patentinhaber:  
SweldCo AB, Vallentuna, SE

⑦④ Vertreter:  
Niedmers, O., Dipl.-Phys.; Schöning, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

⑦② Erfinder:  
Larsson, Bengt, Vallentuna, SE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 32 21 500 A1

⑤④ Erkennungsmarke zur Identifizierung von Objekten

- keine Transparenzmarken i.S.d. Abs. 1  
sondern "Benennungsschriftzeichen"  
↳ Identifizierung als Frequenz, keine  
Darstellung von Anzeichen  
daher keine Beziehung zwischen optischen  
Kennzeichen und Anzeichen möglich  
wie bei Erfindung

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Erkennungsmarke zur Identifizierung von Objekten, die eine Anzahl von Resonanzschaltkreisen enthält, die auf eine vorbestimmte Resonanzfrequenz abgestimmt sind und jeder Resonanzschaltkreis aus einer Induktivität und einer Kapazität besteht, die in Form von flachen Spulen und flachen Kondensatoren auf einer isolierenden dünnen Unterlage angeordnet sind.

Eine Erkennungsmarke dieser Art ist bekannt (DE-OS 32 21 500). Bei dieser Erkennungsmarke wird die gewünschte Schwingkreis Kapazität eines Resonanzkreises, der durch Zusammenfallen oder Überdecken von Leiterbahnen gebildet wird, durch Einfügung einer elektrostatischen Schicht zwischen die aufeinandergefallenen Schichten geschaffen.

Eine andere ähnliche Art einer Erkennungsmarke ist aus dem schwedischen Patent (Anmeldenummer 84 04 876-8) bekannt, die eine vorbestimmte Anzahl von Resonanzschaltkreisen aufweist. Diese Resonanzschaltkreise bestehen aus einer flachen Spule mit kreisförmigen Windungen um eine isolierte Membran herum auf einer Seite und aus einer runden Kondensatorplatte, die auf der anderen Seite der Membran in der Mitte der flachen Spule angeordnet ist, so daß die Kondensatorplatte jedes Ende der Spule erreicht. Aus der US-PS 36 71 721 ist ein System zum Lesen von Erkennungsmarken mittels eines Computers bekannt, die mehrere gleiche Schaltkreise enthalten. In diesem System werden die Frequenzen durch Wegschaben eines größeren oder kleineren Betrages einer Windung der Spule eingestellt.

Alle vorangehend genannten bekannten Erkennungsmarken bzw. das bekannte System zeichnen sich durch einen sowohl mühsamen als auch zeitaufwendigen Abstimmungsvorgang aus und erfordern zusätzlich zu einem hohen Grad an Genauigkeit eine Frequenzüberprüfung nach der Einstellung.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die bekannte Erkennungsmarke so auszubilden, daß die Abstimmung ihrer Resonanzschaltkreise auf gewünschte vorbestimmte Resonanzfrequenzen auf einfache Weise möglich ist, ohne daß dabei die Frequenzen der einzelnen Resonanzschaltkreise gegenseitig gestört werden.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß eine Programmierungseinheit vorgesehen ist, welche gegebene Induktivitäts-Kapazitätsprodukte für jeden in der Erkennungsmarke befindlichen Resonanzschaltkreis gespeichert hat, daß eine von der Programmierungseinheit gesteuerte Schab-, Stanz- oder Ätzvorrichtung zum Schaben, Stanzen oder Ätzen der auf der Unterlage angeordneten Spulen und Kondensatoren vorgesehen ist, und daß die Abstimmung der Resonanzschaltkreise auf neue vorbestimmte Resonanzfrequenzen entweder durch drastische Reduzierung der Induktivität oder durch eine Verminderung der Kapazität erreicht wird.

Erkennungsmarken dieser Art können zunächst alle identisch hergestellt werden und weisen dabei eine Anzahl von Resonanzschaltkreisen mit charakteristischen festen Resonanzfrequenzen auf. Lösungsgemäß werden die Erkennungsmarken nach der Fertigung vollständig codiert bzw. abgestimmt, und zwar durch die Verwendung der Programmierungseinheit, die dem Produkt aus Induktivität und Kapazität jedes der entsprechenden Resonanzschaltkreise einen definierten Wert gibt, d. h. jedem der Resonanzschaltkreise wird eine entsprechen-

de konstante Resonanzfrequenz aus einem gegebenen Spektrum einzelner Frequenzen gegeben.

Eine Sensoreinheit kann den Unterschied erkennen, der durch Entfernung unterschiedlicher Teile jedes Schaltkreises verursacht wird und bestimmen, welche unterschiedlichen Frequenzkombinationen jeder Erkennungsmarke zugewiesen worden sind. Die unterschiedlichen Frequenzen der Resonanzschaltkreise in der Erkennungsmarke können teilweise durch Veränderung der Zahl der Spulenwindung und teilweise durch Veränderung der Größe der vorerwähnten Kondensatorfläche erzeugt werden.

Gemäß der Erfindung gibt es zwei grundsätzlich unterschiedliche Wege der Abstimmung der einzelnen Resonanzschaltkreise der Erkennungsmarke, das heißt deren Kodierung. Einerseits kann dieses durch Ausschaltung von einem oder mehreren der Resonanzschaltkreise durch die Stanzung eines Loches durch den Resonanzschaltkreis geschehen, was eine starke Verminderung der Induktivität zur Folge hat. Das gestanzte Loch sollte dabei groß genug sein um sicherzustellen, daß wenigstens eine Windung der Spule abgeschnitten wird. Der Rest der Spule weist eine derart niedrige Induktivität auf, daß sogar dann, wenn die gestanzte Resonanzfrequenz grundsätzlich noch arbeiten kann, die Resonanzfrequenz so nach oben verschoben ist, daß sie außerhalb des Frequenzbereiches des Erkennungssystems liegt.

Andererseits kann die vorerwähnte Anordnung der Frequenz bzw. des Codes durch das Stanzen eines Loches durch den vorerwähnten Schaltkreis an einem Ort ausgeführt werden, an dem keine Windungen zerstört werden mit der Folge einer Kapazitätsverminderung. In diesem Falle beruht das Prinzip auf einer Änderung der Kondensatorkapazität durch Verminderung der Oberfläche der Kondensatorplatte.

Erfindungsgemäß können diese Löcher mit einer speziellen Stanzmaschine gestanzt werden, die die Löcher mit großer Genauigkeit an vorbestimmten Orten stanzt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erkennungsmarke ist das eine Ende der galvanischen Spule mit einer Kondensatorplatte auf derselben Seite der Spule verbunden und direkt an die Spule angeschlossen, während das andere Ende der Spule beispielsweise durch eine Durchkontaktierung mit der Kondensatorplatte verbunden ist, die gegenüber der vorerwähnten ersten Kondensatorplatte auf der anderen Seite der Unterlage bzw. Folie angeordnet ist.

Dabei kann vorteilhafterweise die zweite bzw. eine Kondensatorplatte sowohl aus einer Kupferunterlage bzw. Folie oder aus einer Nickel oder Kobaltunterlage bzw. Folie bestehen oder aus irgendeinem anderen magnetischen Material.

Die Spule kann beidseitig oder um eine der Kondensatorplatten herumgewunden angeordnet sein. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Kondensator in zwei Teilkondensatoren unterteilt, die in Reihe geschaltet sind, wobei keine galvanische Verbindung zwischen den beiden Seiten der Unterlage bzw. der Folie vorhanden sind.

Die Kapazität des Kondensators kann gewöhnlich in vorbestimmten Schritten vermindert werden und zwar entweder durch Stanzen einer unterschiedlichen Anzahl gleich geformter runder oder quadratischer Löcher aus den Kondensatoren der unterschiedlichen Resonanzschaltkreise, und zwar vorzugsweise mittels einer mechanischen Stanze oder durch Stanzen eines Loches variabler Größe aus den jeweiligen Kondensatoren. Wie

erwähnt, kann die Spule auf jeder Seite der Unterlage bzw. Folie angeordnet sein. Vorteilhaftweise kann dabei jede Spule mit einer Kondensatorplatte an beiden Enden der Spule verbunden werden, wobei die Spule um eine dieser Platten herumgewickelt ist. Alternativ dazu kann die Platte an einem Ende der Spule durch eine durch die Platte hindurchgehende Verbindung ersetzt werden. Magnetisches Material kann hierbei ebenfalls verwendet werden.

Schließlich ist es vorteilhaft, alle Resonanzschaltkreise auf einer einzigen Unterlage anzuordnen und die Unterlage mit Papier- oder Plastikmaterial auf der Vorderseite zu beschichten, um darauf eine alpha-numerische Information, Barcodes oder andere Figuren schreiben zu können.

Die Erfindung wird nun nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen beschrieben. Darin zeigt

Fig. 1 einen Resonanzschaltkreis bekannter Technologie,

Fig. 2 eine Erkennungsmarke gemäß der Erfindung,

Fig. 3 den Aufbau eines Resonanzschaltkreises in einer Erkennungsmarke gemäß der Erfindung,

Fig. 4 einen Schaltkreis gemäß Fig. 3 mit doppelten Spulen,

Fig. 5 einen alternativen Resonanzschaltkreis gemäß der Erfindung,

Fig. 6 die Rückseite der Schaltung von Fig. 5,

Fig. 7—9 weitere Abwandlungen der Schaltkreise gemäß der Erfindung,

Fig. 10 ein äquivalentes Schema eines Resonanzschaltkreises ohne eine durch die Platte hindurchgehende Verbindung,

Fig. 11 ein äquivalentes Schema eines Resonanzschaltkreises, der durch die Platten miteinander verbunden ist und

Fig. 12 Frequenzbereiche für die programmierbaren Resonanzschaltkreise, die erfindungsgemäß in der Erkennungsmarke enthalten sind.

Fig. 1 zeigt eine Einrichtung unter Verwendung bekannter Technologie. Sie besteht aus einer Spule, die wie eine Feder einer Uhr gewunden ist. Zusammen mit ihrer Eigenkapazität weist sie eine Resonanzfrequenz auf. Die Abstimmung wird dadurch bewirkt, daß ein vollständiger Spulenschaltkreis oder ein Teil davon abgekratzt wird. Bei einem anderen Typ eines Resonanzschaltkreises zur Diebstahlssicherung wird die Resonanzfrequenz durch Abwickeln der Windungen der Spule eingestellt, die mit einem festen Kondensator verbunden ist. Diese Art der Frequenzeinstellung gestaltet sich sowohl langsam als auch mühsam.

Fig. 2 zeigt eine Folie bzw. eine Unterlage in einer Erkennungsmarke 1 gemäß der vorliegenden Erfindung. Dort sind Resonanzschaltkreise auf der Oberfläche dieser Folie in Form gedruckter Schaltkreise vorhanden. Die Resonanzschaltkreise 2, 3 sind mit unterschiedlichen Resonanzfrequenzen bei der Fertigung der Folie versehen worden und mit einer gleichartigen Verteilung bei allen Marken (vgl. Fig. 12), wobei diese vorzugsweise gleich über einen vorbestimmten Frequenzbereich verteilt sind. Durch Stanzen oder Ausschneiden von Löchern 4 aus einer oder beiden Kondensatorplatten wird die Größe der Kondensatorplatte und somit die Kapazität des Kondensators 5 vermindert, was eine Vergrößerung der Resonanzfrequenz zur Folge hat. Durch Wahl des vollständigen durch Stanzen zu entfernenden Bereiches kann die Resonanzfrequenz jedes Resonanzschaltkreises 8, 9 um einen vorbestimmten Betrag angehoben

werden. Die Anhebung ist jedoch niemals so groß, daß die Resonanzfrequenz des Schaltkreises gleich zur nächsten Resonanzschaltkreisfrequenz oberhalb der Skala ist oder über diese hinausgeht. Anstelle des Stanzens eines Loches 6 durch die Windung in der Spule 7 kann ein Resonanzschaltkreis 10 vollständig außer Betrieb gesetzt werden.

Fig. 3 stellt eine detaillierte Darstellung eines Resonanzschaltkreises dar, der für die Erkennungsmarken in der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Dieser Resonanzschaltkreis weist zwei Kondensatoren 21, 22 auf, wobei um einen von ihnen, nämlich dem Kondensator 22, die Spule 23 herumgewickelt ist. Durch Ausschneiden oder Ausstanzen der Löcher 24, 25, 26 von entsprechender Größe und mehr oder weniger jeder (geeigneten) Form, kann der Schaltkreis auf vorbestimmte Frequenzen programmiert werden. Durch Stanzen der Löcher dort, wo die Spule hingegen gewickelt ist, wird die Induktivität stark geändert, was zur Folge hat, daß der Schaltkreis nicht länger einen aktiven Teil im Erkennungsvorgang spielt. Auf der Rückseite der hier dargestellten Folie, auf der die Schaltkreise gedruckt sind, sind zwei entsprechende Kondensatorplatten, wie dargestellt, gegenüberliegend angeordnet, die entweder durch einen kurzen Leiter oder mittels einer anderen Spule (nicht dargestellt), miteinander verbunden sind.

Fig. 4 stellt einen Schaltkreis wie den von Fig. 3 dar, aber die zweite Spule ist in einer unterbrochenen Linie dargestellt. Durch dieses Mittel wird eine doppelte Induktivität erreicht. Die Spule und die Kondensatorplatte können auf einer oder beiden Seiten aus magnetischem Material hergestellt sein, um die Induktivität der Spule noch weiter zu erhöhen. Um das Auftreten von Wirbelströmen in den Kondensatorplatten zu vermeiden, sind Schlitz 30 eingeschnitten worden, die ungefähr in das Zentrum der Spule zeigen. Dadurch, daß die Schlitz 30 schmal gemacht werden, haben sie einen geringen Einfluß auf die Kapazität des Kondensators, wohingegen der Q-Wert zunimmt.

Fig. 5 zeigt eine andere Ausführungsform der Resonanzschaltkreisordnung mit zwei Kondensatoren und einer oder zwei Spulen. Wenn eine Spule verwendet wird, zeigen die Kondensatorplatten auf der Rückseite einen Aufbau gemäß der Darstellung von Fig. 6.

Die Fig. 7 und 8 zeigen zwei Arten eines Oszillatorschaltkreises, die für einen ununterbrochenen Kontakt an einem Ende der Spule vorgesehen sind. Auf der gegenüberliegenden Seite der Folie ist entweder die zweite Spule oder nur eine Kondensatorplatte mit den vorerwähnten Enden (34, 36) verbunden.

Fig. 9 stellt einen Schaltkreis dar, in dem die Spulen durch die Breite der Kontakte eine derart hohe Eigenkapazität aufweisen, daß keine gesonderte Kondensatorschicht erforderlich ist. Hier sollten vorzugsweise die Löcher in den Ecken gestanzt sein.

Fig. 10 stellt einen äquivalenten Aufbau eines Resonanzschaltkreises ohne eine Verbindung durch die Platte dar, die Fig. 10 den entsprechenden Schaltkreis mit dieser Verbindung. Im letzteren Fall sind die Kondensatoren nicht in Reihe geschaltet, so daß die sich ergebende Kapazität höher ist. Es gibt dabei jedoch ein Risiko in bezug auf gebrochene Kontakte im Falle von Verbindungen durch die Platten.

Fig. 12 stellt die Frequenzskala für die Erkennungsmarken gemäß der vorliegenden Erfindung dar. Die unterschiedlichen enthaltenen Resonanzschaltkreise weisen ursprünglich die jeweiligen Resonanzfrequenzen A,

B, C... L (oberes Diagramm) auf. Die von beispielsweise sechs höheren Frequenzen 1, 2, 3, 4, 5, 6 werden durch Ausstanzen der Löcher (unteres Diagramm) ausgewählt. Einschließlich der ursprünglichen Frequenz ergeben sich sieben mögliche Frequenzen und eine weitere Frequenz kann dadurch erhalten werden, daß Löcher in die Spulenwindungen gestanzt werden, was zur Folge hat, daß die Frequenz vollständig aus dem fraglichen Intervall verschwindet. Somit ergeben sich in dem ausgewählten Beispiel acht Frequenzalternativen für zwölf Schaltkreise (vgl. Fig. 1), woraus sich nahezu 64 Milliarden Kombinationen ergeben.

nach außen gerichtet angeordnet sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Erkennungsmarke zur Identifizierung von Objekten, die eine Anzahl von Resonanzschaltkreisen enthält, die auf eine vorbestimmte Resonanzfrequenz abgestimmt sind, und jeder Resonanzschaltkreis aus einer Induktivität und einer Kapazität besteht, die in Form von flachen Spulen und flachen Kondensatoren auf einer isolierenden dünnen Unterlage angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Programmierungseinheit vorgesehen ist, welche gegebene Induktivitäts-Kapazitätsprodukte für jeden in der Erkennungsmarke (1) befindlichen Resonanzschaltkreis (2, 3, 8, 9, 10) gespeichert hat, daß eine von der Programmierungseinheit gesteuerte Schab-, Stanz- oder Ätzvorrichtung zum Schaben, Stanzen oder Ätzen der auf der Unterlage angeordneten Spulen (7, 23, 34, 36) und Kondensatoren (5, 21, 22) vorgesehen ist und daß die Abstimmung der Resonanzschaltkreise (2, 3) auf neue vorbestimmte Resonanzfrequenzen entweder durch drastische Reduzierung der Induktivität oder durch eine Verminderung der Kapazität erreicht wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Induktivität in Form zweier flacher Spulen (7, 23, 34, 36) auf beiden Seiten der Unterlage angeordnet ist und die Kapazität in Form zweier Kondensatoren (5, 21, 22) ausgebildet ist, von denen jeder eine erste Kondensatorplatte auf einer Seite und die dazugehörige zweite Kondensatorplatte auf der anderen Seite der Unterlage aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kondensatorplatten und die Spulen (7, 23, 34, 36) einander gegenüberliegend angeordnet sind, so daß Löcher (4, 6, 24, 25, 26) durch die Kondensatorplatten und durch die Spulen (7, 23, 34, 36) gestanzt werden können.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine der auf einer Seite der Unterlage angeordneten Komponenten aus magnetischem Werkstoff besteht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Resonanzschaltkreise (2, 3, 8, 9, 10) auf einer einzigen Unterlage angeordnet sind und daß die Unterlage mit Papier- oder Plastikmaterial auf der Vorderseite beschichtet ist, auf die eine alpha-numerische Information, Barcodes oder andere Figuren geschrieben werden können.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Einschnitte in die Kondensatorplatten zur Vermeidung von Wirbelströmen geschnitten sind, wobei die Einschnitte (30) vom Zentrum der Spule (7, 23, 34, 36) radial

Fig. 1



Fig. 2

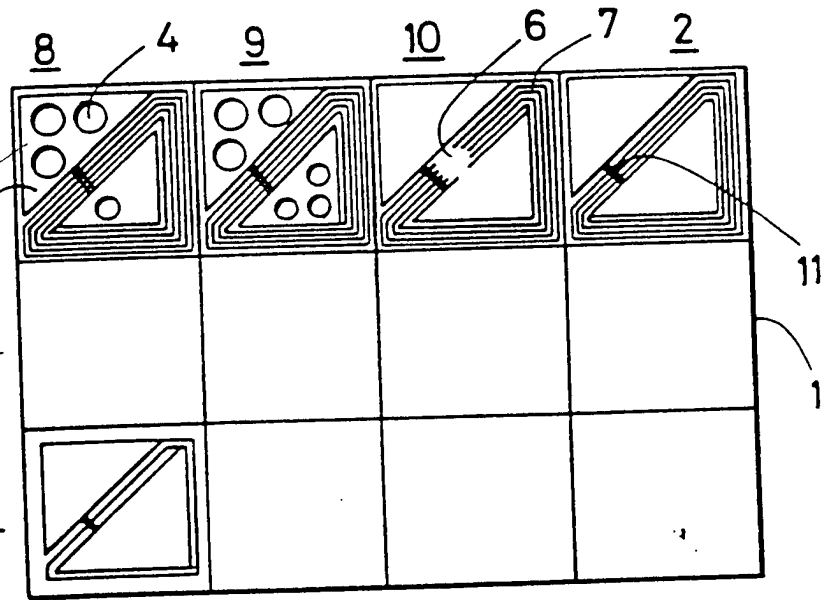


Fig. 3

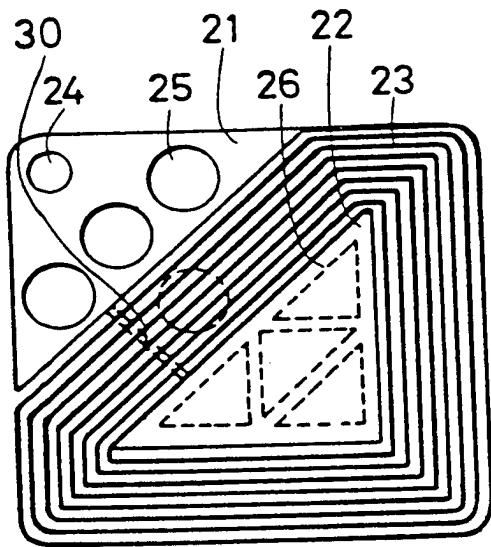


Fig. 5

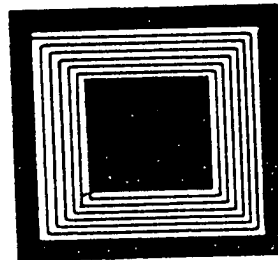


Fig. 6

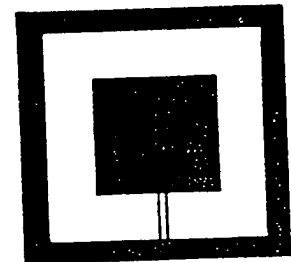


Fig. 4

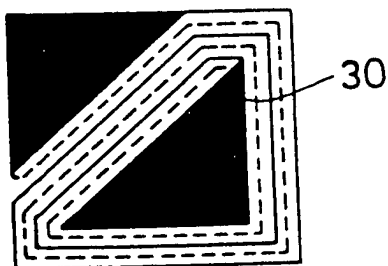


Fig. 7

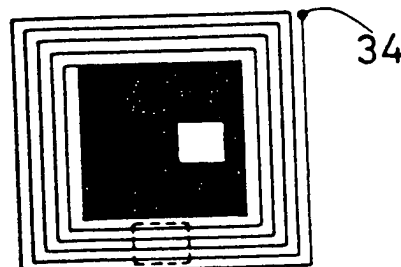


Fig. 8

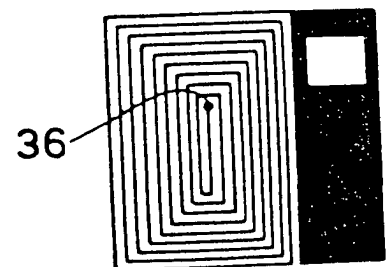


Fig. 9



Fig. 10

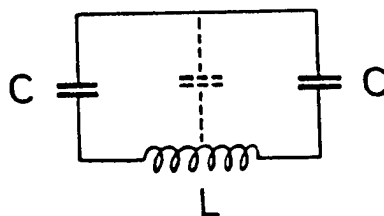


Fig. 11

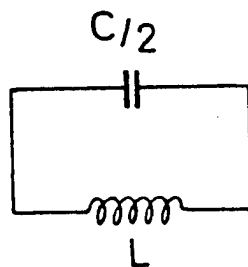


Fig. 12

